

JISTech

(Journal of Islamic Science and Technology)



Diterbitkan Oleh :
Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

PENGOPTIMALAN KEUNTUNGAN BADAN USAHA KARYA TANI DI DELI SERDANG DENGAN METODE SIMPLEKS

**Firmansyah¹, Dedy Juliandri Panjaitan², Madyunus Salayan³,
Alistraja Dison Silalahi⁴**

^{1, 2, 3)} Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Muslim Nusantara Alwashliyah

⁴⁾ Jurusan Akuntansi, Universitas Muslim Nusantara Alwashliyah
Email : firmansyah149@yahoo.com , juliandri.dedy@yahoo.com

Abstrak: Tujuan utama dari suatu usaha adalah untuk mencari keuntungan semaksimal mungkin dengan modal dan pengeluaran seminimal mungkin. Pada badan usaha yang memproduksi opak dan pakan ternak, metode simpleks di gunakan untuk mencari nilai optimal dengan memaksimalkan keuntungan yang diperoleh perbulannya. Dari hasil yang diperoleh, metode simpleks dapat digunakan untuk memaksimalkan keuntungannya dengan peningkatan keuntungan sebesar Rp. 5.375.000,-

Kata Kunci: Program Linier, Maksimasi, Metode Simpleks

Pendahuluan

Dalam dunia industri, tujuan utama dari pendirian badan usaha adalah untuk mencari keuntungan semaksimal mungkin dengan mengeluarkan biaya seminimal mungkin. Begitu juga dengan CV. Karya Tani yang berada di kota Medan. CV. Karya Tani yang bergerak pada industri opak dan pakan ternak berbahan dasar ketela pohon. Dalam produksinya, perlu dilakukan perencanaan berkaitan dengan penentuan hasil produk dan bahan baku yang tersedia.

Tingginya permintaan masyarakat atas hasil produksi dan terbatasnya persediaan bahan baku menjadi kendala dalam melaksanakan produksi antara memenuhi permintaan produk yang satu dengan produk yang lainnya. Ketela Pohon sebagai bahan utama dalam proses produksi menjadi hambatan utama, dikarenakan ketersediaan ketela pohon yang terbatas, sehingga hasil produksipun menjadi terbatas dalam memenuhi permintaan pasar khususnya memenuhi permintaan masyarakat sekitar.

Masalah keputusan yang harus diambil adalah mengalokasikan secara umum bahan baku yang terbatas untuk dapat memenuhi permintaan pasar atas hasil produksi. Hasil yang diinginkan adalah yang terbaik sebagai maksimasi dari keuntungan penjualan atau minimasi pada biaya, waktu dan tenaga kerja. Permasalahan optimasi linier banyak ditemukan dalam bidang produksi dan distribusi produk, bidang ekonomi dan bidang lainnya yang termasuk dalam kajian riset operasional. Permasalahan optimasi dapat diselesaikan dengan program linier.

Program Linier merupakan salah satu pemecahan masalah dalam penentuan solusi yang optimal. “Persoalan program linear pada dasarnya berkenaan dengan penentuan alokasi yang optimal dari sumber-sumber yang terbatas (*limited resources*) untuk memenuhi suatu tujuan (objektif)” (Supranto, 1983:4).

Terdapat beberapa metode pemecahan masalah dalam program linier yaitu metode grafik, metode aljabar, metode gauss jordan, dan metode simpleks.

“Sebagian besar permasalahan pemrograman linear di dunia nyata memiliki lebih dari dua variabel yang mengakibatkan penyelesaian dengan metode grafik kurang efektif” (Heizer dan Render dalam Dewi, dkk, 2014: 91). Metode aljabar akan lebih rumit mencari pemecahan masalah jika lebih dari tiga variabel, begitu pula dengan metode gauss jordan, harus lebih teliti dalam pengerjaannya untuk mendapat kan solusi yang maksimal.

“Pada tahun 1947 seorang ahli matematika dari Amerika Serikat yang bernama George D. Dantzig menemukan cara menguraikan dan memecahkan persoalan pemrograman linier dengan *Simplex Methods* (metode simpleks)” (Kakiay, 2008: 1). Dengan metode simpleks akan di dapat hasil akhir yang merupakan nilai terbaik dalam memaksimalkan keuntungan. Rumahorbo, (2017) menunjukkan konsistensi metode simpleks dalam menyelesaikan permasalahan Program Linier

Tinjauan Pustaka

Dari hasil penelitian sebelumnya telah menyimpulkan bahwa metode simpleks dapat dijadikan solusi dalam memecahkan masalah

program linier lebih dari dua variabel dalam kasus maksimasi. Sarkoyo (2016) berpendapat bahwa penerapan program linear menggunakan metode simpleks dapat membantu dalam memaksimalkan keuntungan dengan sumber daya yang terbatas.

Sunarsih (dalam Chandra: 2015, 18) juga berpendapat bahwa teknik yang paling berhasil dalam pemecahan persoalan program linier dengan jumlah variabel keputusan dan pembatas yang besar dapat digunakan metode simpleks. Metode simpleks dapat digunakan sebagai alat analisis suatu perusahaan yang menggunakan banyak input dalam proses produksi dengan tujuan memperoleh keuntungan (Budiasih: 2013). Chandra (2015) mengatakan bahwa banyaknya iterasi tidak dipengaruhi oleh jumlah variabel, tetapi tergantung kepada nilai pada fungsi tujuan dari iterasi sebelumnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian studi literatur yang dilanjutkan dengan penelitian studi kasus. Diawali dengan mengumpulkan berbagai sumber yang bersangkutan dengan materi program linier dan metode simpleks seperti jurnal, buku, skripsi, dan internet. Membahas materi metode simpleks, variabel slack, dan materi-materi yang berhubungan dengan penelitian ini. Langkah selanjutnya mengumpulkan bahan dari pemilik Badan Usaha serta mengambil sampel yang dibutuhkan dalam pengolahan data. Data yang di ambil merupakan data sekunder.

Algoritma Metode Simpleks

Algoritma metode simpleks dalam menganalisis data sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi variabel keputusan dan memformulasikannya ke dalam simbol matematika.
2. Mengidentifikasi fungsi tujuan yang akan dicapai dan fungsi batasan ke dalam model matematika.
3. Fungsi tujuan dan fungsi batasan diformulasikan ke dalam bentuk baku metode simpleks dengan menambahkan variabel slack.

4. Membuat tabel awal metode simpleks Tabel awal

Tabel 1. Tabel Awal Metode Simpleks

V	D	z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	S
z		1	c_1	c_2	c_3	0	0	0	0	0	0
s_1		0	a_{11}	a_{12}	a_{13}	1	0	0	0	0	l_1
s_2		0	a_{21}	a_{22}	a_{23}	0	1	0	0	0	l_2
s_3		0	a_{31}	a_{32}	a_{33}	0	0	1	0	0	l_3
s_4		0	a_{41}	a_{42}	a_{43}	0	0	0	1	0	l_4
s_5		0	a_{51}	a_{52}	a_{53}	0	0	0	0	1	l_5

5. Memasukkan nilai masing-masing variabel kedalam tabel awal simpleks

6. Menentukan kolom kunci berdasarkan nilai z terkecil.

7. Menentukan rasio solusi

$$= \frac{s}{\text{nilai kolom kunci}}$$

8. Menentukan baris kunci berdasarkan rasio terkecil (tanpa baris z)

9. Menentukan elemen cell yang merupakan irisan dari kolom kunci dan baris kunci

10. melakukan tahapan (iterasi) yang diawali dengan menentukan baris kunci yang baru

$$\text{baris kunci baru} = \frac{\text{Baris kunci lama}}{\text{elemen cell}}$$

11. mentransformasikan baris yang lain selain baris kunci

$$\text{baris baru selain baris kunci} = \text{baris lama} - [(\text{nilai kolom lama}) \times (\text{baris kunci baru})]$$

(jika koefisien pada baris z masih ada yang bernilai negatif, maka kembali ke nomor 6 - 11)

12. Melakukan uji optimalitas, hingga semua koefisien pada baris z sudah tidak ada lagi yang bernilai negatif, yang berarti tabel sudah optimal.

Model Matematis Metode Simpleks

Memaksimumkan Fungsi objektif (fungsi tujuan)

$$z - c_1x_1 - c_2x_2 - c_3x_3 = 0$$

(1)

Dengan batasan (kendala)

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + s_4 = l_1$$

(2)

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + s_5 = l_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + s_6 = l_3$$

$$a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + s_7 = l_4$$

$$a_{51}x_1 + a_{52}x_2 + a_{53}x_3 + s_8 = l_5$$

Keterangan

Z : Laba maksimal

x_1 : banyaknya produksi opak persegi

x_2 : banyaknya produksi (pakan ternak)

x_3 : banyaknya produksi opak bulat

c_1, c_2, c_3 : laba 1 kg produk

a_{11}, a_{12}, a_{13} : Bahan A untuk 1 kg produk.

a_{21}, a_{22}, a_{23} : Bahan B untuk 1 kg produk.

a_{31}, a_{32}, a_{33} : Bahan C untuk 1 kg produk.

a_{41}, a_{42}, a_{43} : Bahan D untuk 1 kg produk.

a_{51}, a_{52}, a_{53} : Bahan E untuk 1 kg produk.

l_1, l_2, l_3, l_4, l_5 : Batasan sumber daya

s_4, s_5, s_6, s_7, s_8 : Variabel slack

Variabel Keputusan

Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel keputusan, yaitu:

x_1 =banyak produk Opak Persegi

x_2 =banyak produk Pakan Ternak (gaplek)

x_3 =banyak produk Opak Bulat

Fungsi Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Tabel Fungsi Tujuan Pada Produksi

No	Produk	Laba per 1 Kg Produk (Rp)
1	Opak Persegi	6850
2	Pakan Ternak	1000
3	Opak Bulat	4700

Maksimalkan

$$z = 6850x_1 + 1000x_2 + 4700x_3$$

(3)

Fungsi Kendala

Dengan kendala-kendala dan batasan sumber daya yang dimiliki dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3. Tabel Fungsi Kendala Pada Produksi

No	Produk	Bahan A	Bahan B	Bahan C	Bahan D	Bahan E
1	Opak Persegi	3	3,75	0,9	0,45	0
2	Pakan Ternak	3,33333333	0	0	0	0
3	Opak Bulat	3	6	2	0,45	1
		91500 kg	67500 gr	17600 gr	7425 gr	2500 gr

Dengan batasan

$$3x_1 + 3,33333333x_2 + 3x_3 \leq 91500$$

(4)

$$3,75x_1 + 6x_3 \leq 67500$$

$$0,9x_1 + 2x_3 \leq 17600$$

$$0,45x_1 + 0,45x_3 \leq 7425$$

$$x_3 \leq 2500$$

Formulasi fungsi tujuan dan fungsi kendala dengan menambahkan variabel slack sebagai berikut:

Maksimalkan

$$z - 6850x_1 - 1000x_2 - 4700x_3 = 0$$

(5)

Dengan batasan

$$3x_1 + 3,333333333x_2 + 3x_3 + s_1 = 91500$$

(6)

$$3,75x_1 + 6x_3 + s_2 = 67500$$

$$0,9x_1 + 2x_3 + s_3 = 17600$$

$$0,45x_1 + 0,45x_3 + s_4 = 7425$$

$$x_3 + s_5 = 2500$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Penyelesaian Dengan Metode Simpleks

Fungsi tujuan dan fungsi kendala yang telah diformulasikan ke dalam bentuk baku metode simpleks dengan menambahkan variabel slack di susun ke dalam tabel awal simpleks.

Tabel 4. Tabel Awal Maksimasi

V	Z	x1	x2	x3	s	s	s	s	s	S	Rs
B					1	2	3	4	5		
Z	1	6850	-1000	4700	0	0	0	0	0	0	
s1	0	3	3,33333333333	3	1	0	0	0	0	91500	30500
s2	0	3,75	0	6	0	1	0	0	0	67500	18000

s3	0	0,9	0	2	0	0	1	0	0	1760	19555,555
										0	56
s4	0	0,4	0	0,4	0	0	0	1	0	7425	16500
		5		5							
s5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2500	

Iterasi pertama

Baris kunci baru

$$= \frac{[0,45 \ 0 \ 0,45 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 7425]}{0,45}$$

$$= [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500]$$

Transformasi baris z

$$= [-6850 \ -1000 \ -4700 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0] -$$

$$[-6850 \times [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500]]$$

$$= [0 \ -1000 \ 2150 \ 0 \ 0 \ 0 \ 15222,22222 \ 0 \ 113025000]$$

Transformasi baris s₁

$$= [3 \ 3,333333333 \ 3 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 91500] -$$

$$[3 \times [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500]]$$

$$= [0 \ 3,333333333 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ -6,666666667 \ 0 \ 42000]$$

Transformasi baris s₂

$$= [3,75 \ 0 \ 6 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 67500] -$$

$$[3,75 \times [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500]]$$

$$= [0 \ 0 \ 2,25 \ 0 \ 1 \ 0 \ -8,333333333 \ 0 \ 5625]$$

Transformasi baris s₃

$$= [0,9 \ 0 \ 2 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 17600] -$$

$$[0,9 \times [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500]]$$

$$= [0 \ 0 \ 1,1 \ 0 \ 0 \ 1 \ -2 \ 0 \ 2750]$$

Transformasi baris s₅

$$= [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 2500] -$$

$$[0 \times [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500]]$$

$$= [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 2500]$$

Tabel 5. Tabel Iterasi Pertama Maksimasi

V	Z	x	x2	x3	s	s	s	s4	s	S	rs
B	Z	1	x2	x3	1	2	3	s4	5	S	rs
Z	1	0	-1000	0	0	0	0	15222,222	0	1130250	
s1	0	0	3,333	0	1	0	0	6,6666666	0	42000	1260
s2	0	0	0	2,2	0	1	0	8,3333333	0	5625	
s3	0	0	0	1,1	0	0	1	-2	0	2750	
x1	0	1	0	1	0	0	0	2,2222222	0	16500	
s5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2500	

Baris kunci baru

$$= \frac{[0 \quad 3,333333333 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad -6,666666667 \quad 0 \quad 42000]}{3,333333333}$$

$$= [0 \quad 1 \quad 0 \quad 0,3 \quad 0 \quad 0 \quad -2 \quad 0 \quad 12600]$$

Transformasi baris z

$$= [0 \quad -1000 \quad 2150 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 15222,22222 \quad 0 \quad 113025000] - [(-1000) \times [0 \quad 1 \quad 0 \quad 0,3 \quad 0 \quad 0 \quad -2 \quad 0 \quad 12600]]$$

$$= [0 \quad 0 \quad 2150 \quad 300 \quad 0 \quad 0 \quad 13222,22222 \quad 0 \quad 125625000]$$

Transformasi baris s₂

$$= [0 \quad 0 \quad 2,25 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad -8,333333333 \quad 0 \quad 5625] - [0 \times [0 \quad 1 \quad 0 \quad 0,3 \quad 0 \quad 0 \quad -2 \quad 0 \quad 12600]]$$

$$= [0 \quad 0 \quad 2,25 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad -8,333333333 \quad 0 \quad 5625]$$

Transformasi baris s₃

$$= [0 \quad 0 \quad 1,1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad -2 \quad 0 \quad 2750] - [0 \times [0 \quad 1 \quad 0 \quad 0,3 \quad 0 \quad 0 \quad -2 \quad 0 \quad 12600]]$$

$$= [0 \quad 0 \quad 1,1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad -2 \quad 0 \quad 2750]$$

Transformasi baris x_1

$$= [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500] - [0 \times [0 \ 1 \ 0 \ 0,3 \ 0 \ 0 \ -2 \ 0 \ 12600]]$$

$$= [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,222222222 \ 0 \ 16500]$$

Transformasi baris s_5

$$= [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 2500] - [0 \times [0 \ 1 \ 0 \ 0,3 \ 0 \ 0 \ -2 \ 0 \ 12600]]$$

$$= [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 2500]$$

Tabel 6. Tabel Iterasi Kedua Maksimasi

VD	Z	x1	x2	x3	s1	s2	s3	s4	s5	S
Z	1	0	0	2150	300	0	0	13222,22222	0	125625000
x2	0	0	1	0	0,3	0	0	-2	0	12600
s2	0	0	0	2,25	0	1	0	8,333333333	0	5625
s3	0	0	0	1,1	0	0	1	-2	0	2750
x1	0	1	0	1	0	0	0	2,222222222	0	16500
s5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2500

Dari hasil perhitungan metode simpleks menghasilkan nilai maksimum $z = 125625000$ pada saat $x_1 = 16500$, $x_2 = 12600$, dan $x_3 = 0$ dengan $s_2 = 5625$, $s_3 = 2750$, $s_5 = 2500$ yang merupakan bahan berlebih. Peningkatan keuntungan sebesar Rp 5.375.000 dari Rp 120.250.000 menjadi Rp. 125.625.000.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Laba Badan Usaha akan meningkat sebesar Rp 5.375.000/ bulan jika memproduksi 16500 kg opak persegi dan 12600 kg pakan ternak.
2. Metode simpleks dapat dijadikan solusi dalam pemecahan masalah sistem produksi untuk mendapatkan nilai terbaik dalam memaksimalkan keuntungan.

Daftar Pustaka

- Budiasih, Yanti. (2013). "Maksimasi Keuntungan dengan Pendekatan Metode Simpleks". *Jurnal Liquidity*. 2, (1), 59-65.
- Chandra, Titin. (2015). "Penerapan Algoritma Simpleks dalam Aplikasi Penyelesaian Masalah Program Linier". *Jurnal TIMES*. 4, (1), 18-21.
- Dewi,A.A, Ni Ketut T. T dan Kartika Sari. (2014). "Analisis Sensitivitas dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Busana dengan Metode Simpleks". *Jurnal Matematika*. 4, (2), 90-101.
- Dumairy. 2014. *Matematika Terapan Untu Bisnis Dan Ekonomi Edisi Kedua*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomika dan Bisnis UGM
- Kakiay, Thomas J. 2008. *Pemrograman Linier Metode dan Problema*. Yogyakarta: Andi
- Lobo, J.Z. (2015). "Two Square Determinant Approach for Simplex Method". *Journal of Mathematics*. 11, (5). 01-04.
- Lusiana, R. 2016. *Konsistensi Metode Simpleks Dalam Menentukan Nilai Optimum*. Skripsi FMIPA UNIMED Medan: tidak diterbitkan
- Sarkoyo, Andi. (2016). "Metode Simpleks dalam Optimalisasi Hasil Produksi". *Informatics for Educators and Professionals*. 1, (1), 27-36.
- Suprpto, J. 1983. *Linear Programming Edisi Kedua*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia